BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 37 — N° 3, 1965, pp. 548-555.

LE BOURGEONNEMENT EXTERNE DE L'ÉPONGE MYCALE CONTARENII *(MARTENS)*
(Démosponges)

Par C. DEVOS

L'examen d'un échantillon de la Démosponge *Mycale contarenii* (Martens) récolté en mai 1964 à Roscoff, révélait l'existence de six bourgeons globulaires externes, dont le diamètre variait entre 2,5 et 4 mm.

L'existence de bourgeons externes chez cette espèce a été signalée par Topsent (1924) dans sa révision des *Mycale* de l'Europe occidentale. Il en donne une figure et les définit comme une forme de reproduction asexuée, sans en préciser l'organisation interne. Les bourgeons et gemmules externes sont relativement rares chez les Éponges marines (Prell, 1915). Les mieux connus sont ceux de *Tethya aurantium* (Pallas), [Selenka, 1879 ; Deszö, 1879 ; Maas, 1901 ; Cherfils, 1953] et *Suberites domuncula* (Herlant Meewis, 1948) qui diffèrent considérablement. Il nous a donc paru intéressant d'étudier la structure et, si possible, l'origine des bourgeons de *Mycale*.

Mycale contarenii (Martens) est très abondante au pied des algues dans les flaques à Cystoseires intercotidales, et nous avons pu réaliser une abondante récolte de bourgeons au cours de deux séjours à Roscoff, en août et en décembre 1964. Ils sont généralement nombreux sur une même éponge et localisés à sa surface par groupes de 5 ou 6, répartis aussi bien sur la face exposée à la lumière que sur la face irrégulièrement fixée à l'algue.

Extérieurement, les bourgeons, sphéroïdes, sont souvent aplatis et plus larges que hauts ; leur plus grand diamètre varie entre 1,5 et 4,5 mm ; les plus petits ont un contour assez régulier et les plus grands présentent souvent une dépression de la surface. Les bourgeons sont toujours sessiles et nichés dans une sorte de berceau creusé dans la partie superficielle de l'éponge mère ; les bords de cette dépression sont hérissés de petits conules saillants comportant un faisceau de spicules. Ils diffèrent ainsi des bourgeons de *Tethya* portés par un pédoncule spiculaire. La fixation du bourgeon sur l'éponge est assurée par des groupes de tylostyles en faisceaux anastomosés et réunis entre eux par une masse fibreuse. Avec une pince, on peut détacher d'un seul bloc l'ensemble des spicules rattachant le bourgeon au support.

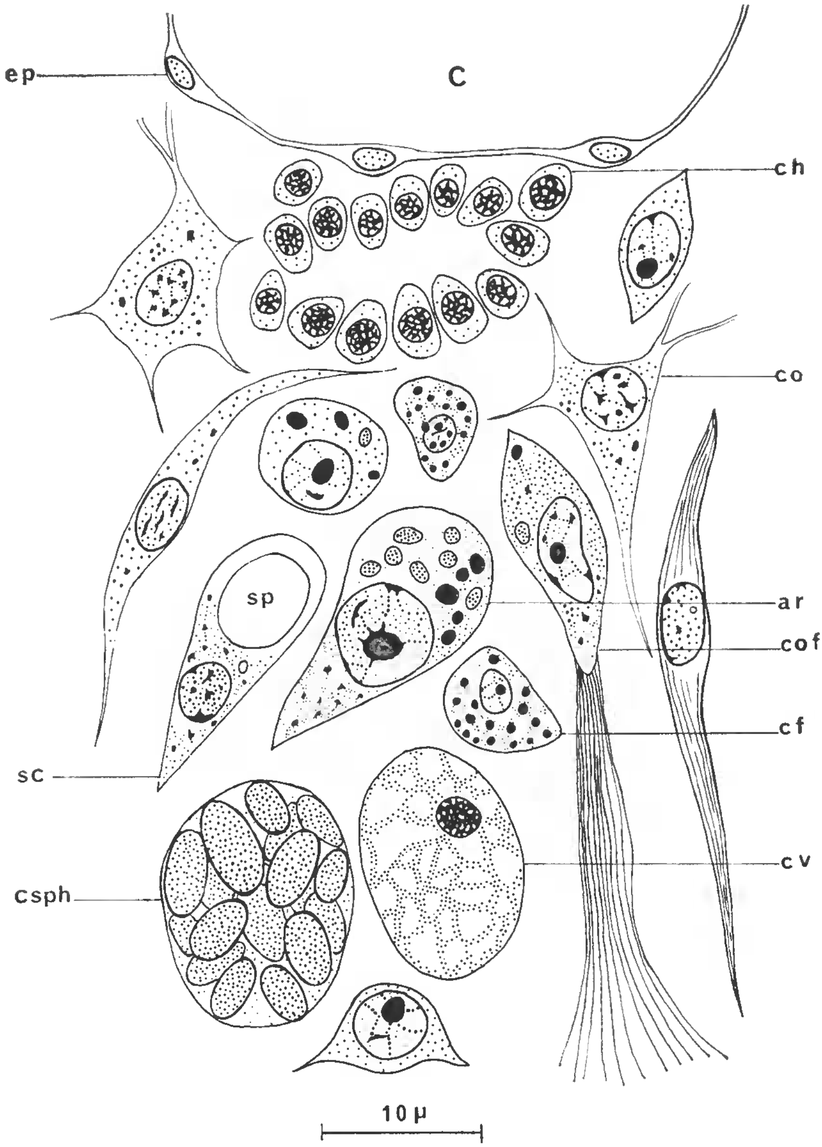


FIG. 1. — Différents types cellulaires présents dans le bourgeon.

ar. : archaeocyte ; C : canal ; ch : choanocyte ; cf : cellule fuchsinophile ; co : collencyte ; cof : collencyte fibrillaire ; csph : cellule sphéruleuse ; cV : cellule V ; ep : endopinacocyte ; sc : scléroblaste ; sp : emplacement du spicule.

Histologie.

Avant de décrire les caractères anatomiques des bourgeons et la répartition et le groupement des cellules, nous décrirons les diverses catégories cellulaires qu'on y observe.

Archaeocytes et Amoebocytes. Les Archaeocytes existent dans toutes les préparations de bourgeons ; ce sont de grandes cellules de 20 μ environ, à très gros noyau (diamètre 6-8 μ) dont le nucléole peut atteindre 3 μ. Les plus caractéristiques de ces cellules contiennent des inclusions sphéroïdes et de nombreuses inclusions granulaires donnant au cytoplasme un aspect très dense. Les inclusions sphéroïdes se colorent indifféremment par la fuchsine acide, l'hématoxyline, etc. ; leur forme est variable : dans les travées cellulaires denses, elles sont très allongées, mais prennent ailleurs une forme amoeboide.

Cellules V. Ces grandes cellules de 12-20 μ de diamètre sont présentes dans le bourgeon comme chez l'adulte. Le diamètre des noyaux sans nucléole n'est jamais supérieur à 2,5 μ. Ces cellules ont un cytoplasme peu colorable et contiennent de petites vésicules incolores qui remplissent la cellule.

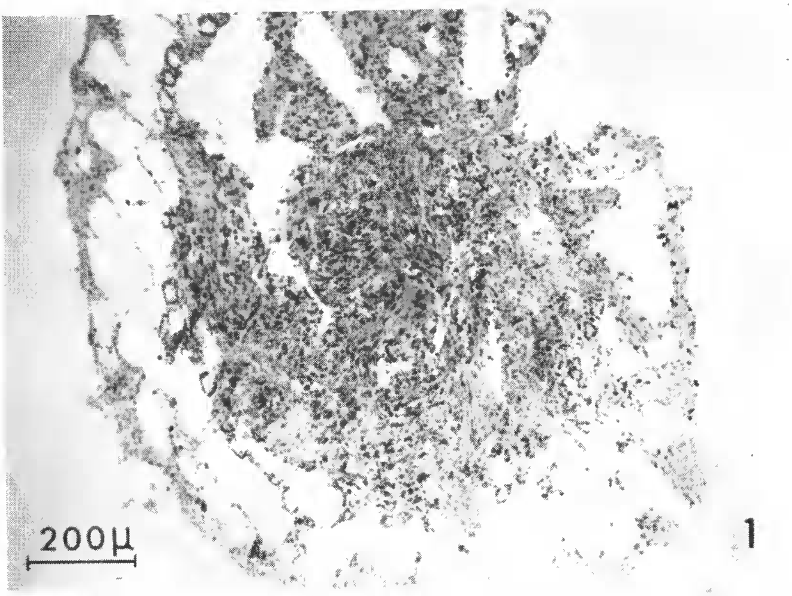
Collencytes, pinacocytes. Dans les nombreuses travées qui sillonnent les bourgeons, de grandes cellules allongées occupent une part importante. Avec leurs prolongements cytoplasmiques, elles peuvent atteindre 40 μ de long. Le noyau, également allongé, a un très petit nucléole. Les inclusions cytoplasmiques, qui sont granuleuses et groupées en travées, donnent à la cellule un aspect fibreux. Dans de nombreuses préparations, le collagène se présente en pinceaux plus ou moins flexueux tranchant sur le fond plus clair de la mésoglée ; certains collencytes sont associés à de tels pinceaux fibrillaires qui sont encore reliés à une des extrémités du corps cellulaire. Ce sont de tels collencytes que Tuzet et Paris (1957) ont décrit chez *Tethya* sous le nom de lophocytes. Au carrefour de travées cellulaires ou dans les zones où la substance fondamentale fibreuse est moins dense, les collencytes prennent une forme étoilée et envoient de fins prolongements cellulaires entre les amoebocytes qui les entourent. Ils mesurent 10-12 μ et leur noyau 4-6 μ. Suivant l'état d'évolution du bourgeon, les pinacocytes externes ressemblent aux Collencytes fibreux ou aux cellules endothéliales beaucoup plus petites qui tapissent les canaux.

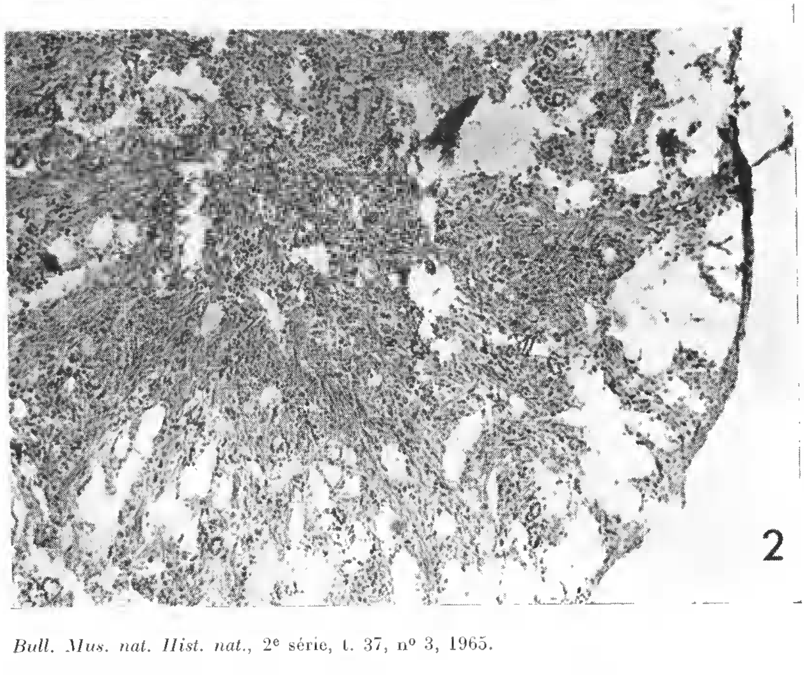
LÉGENDE DE LA PLANCHE I

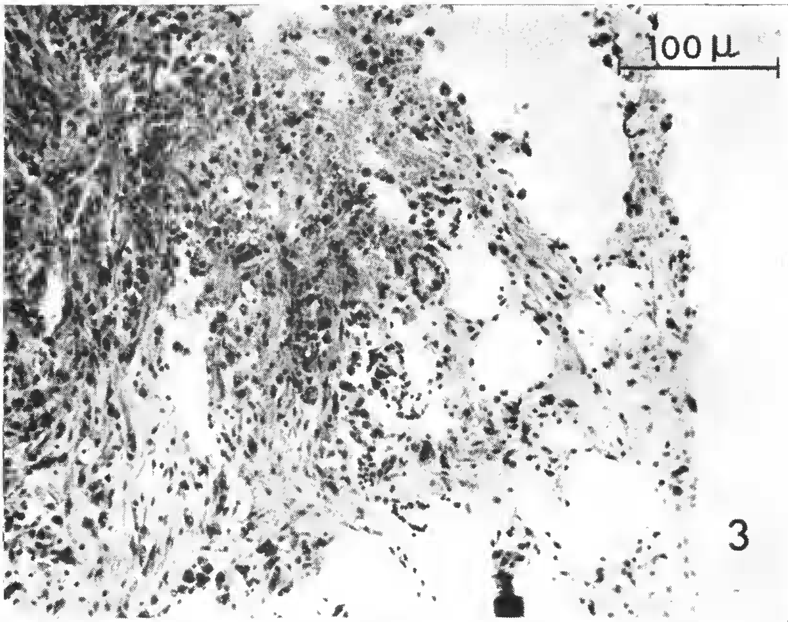
Photo n° I : Coupe d'un bourgeon au stade II. Vue d'ensemble des trois zones : espace sous-dermique, zone des choanocytes, zone centrale constituée d'archaeocytes.

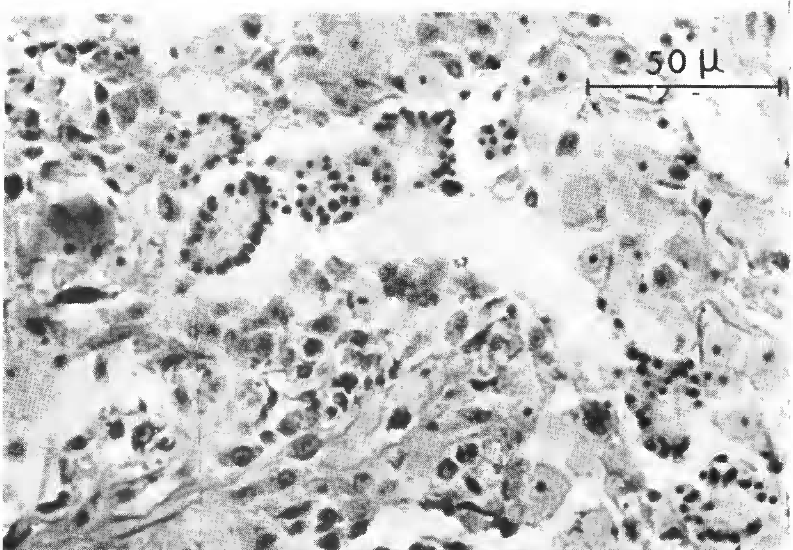
Photo n° II : coupe d'un bourgeon au stade III. Organisation des travées. La zone lacuneuse et choanocytaire s'étend, le centre demeure plus compact.

Les photos I et II sont à la même échelle.


200µ
1


2


100 µ
3


50 µ
4

Scleroblastes. Malgré l'élimination des spicules dans les préparations désilicifiées, j'ai pu observer quelques scléroblastes dont les prolongements cellulaires entourent encore parfaitement l'emplacement du spicule dissous.

Cellules fuchsinophiles. Elles sont un peu plus petites que les autres amoebocytes. De forme irrégulière, elles mesurent 7-8 μ dans leur plus grande dimension et ont un noyau généralement sphérique de 4-6 μ de diamètre qui peut être nucléolé. L'affinité de ces cellules pour la fuchsine acide révèle de nombreux granules, irrégulièrement répartis dans le cytoplasme, qui permettent d'assimiler cette catégorie cellulaire aux groupes des cellules fuchsinophiles signalées chez plusieurs éponges (Faure-Fremiet, 1931 ; Herlant Meewis, 1936 ; Brien, 1938). On les trouve réparties dans la majorité des bourgeons, sans localisation préférentielle.

Cellules sphéruleuses. De 12 à 18 μ de diamètre, ces cellules de forme irrégulière ont un noyau sans nucléole, le plus souvent masqué par de grosses inclusions en bâtonnets épais. Ces inclusions se teintent indifféremment par les colorants acides ou basiques ; on peut les rattacher au groupe des cellules sphéruleuses.

Choanocytes. Ils sont présents dans toutes les préparations étudiées. Ce sont leur répartition et l'état de leur organisation en corbeilles qui varient suivant les bourgeons. Les choanocytes ont une forme allongée ; leur plus grande longueur est de 5 μ et le noyau occupe la plus grande partie de la cellule. Ils sont groupés en corbeilles de 12 à 30 cellules. Une corbeille de 20 cellules mesure environ 40 μ de diamètre.

Anatomie des bourgeons.

On retrouve dans les bourgeons de *Mycale contarenii* (Martens) toutes les catégories de cellules de l'adulte. Nous n'avons pu découvrir de stade gemmulaire parfait, composé uniquement d'archaeocytes sphéruleux, analogue à celui que décrit Herlant Meewis (1948) dans les gemmules de *Suberites domuncula.* Dans les cas les plus fréquents, les bourgeons étudiés ressemblaient à de petites éponges déjà organisées comme l'adulte. Néanmoins, on peut distinguer dans les bourgeons plusieurs étapes évolutives avec tous les intermédiaires possibles en relation avec le développement du système aquifère.

1er *stade.* Dans certains bourgeons recueillis en décembre 1964, les cellules sont réparties en masses assez compactes et s'il est possible d'y distinguer déjà une zone externe creusée de lacunes et une zone centrale

---

LÉGENDE DE LA PLANCHE II

Photo n° III : Aspect plus détaillé d'une coupe de bourgeon au stade II. Les trois zones apparaissent plus distinctement.

Photo n° IV : Archaeocytes, cellules V, choaocytes, auteur d'une lacune en formation.

dense, la répartition des différentes catégorics cellulaires est hétérogène.

Tous les types cellulaires sont présents, mais à part quelques rares corbeilles de choanocytes observées sur une coupe, il n'y a pas trace d'organisation aquifère au centre du bourgeon. Les choanocytes qu'on peut reconnaître sont dispersés, la surface externe est bordée de collencytes indifférenciés et les archaeocytes sont particulièrement riches en inclusions. Ce stade représente probablement l'état le plus primitif du bourgeon.

2e *stade*. Dans deux bourgeons de 1,5 et 2 mm de diamètre, récoltés en décembre 1964, on peut distinguer trois zones nettement définies.

1) une zone externe, déjà organisée, qui correspond à ce que Wilson (1894) appelle « *espace sous-dermique* » chez *Mycale (Esperella) fibrexilis*. Les lacunes sous-dermiques y sont creusées (pinacocytes), analogues à celles de l'éponge mère. Entre les lacunes sous-dermiques, des travées cellulaires minces, formées de cellules V d'amoebocytes et de collencytes fibreux, composent la trame de l'éponge. La surface du bourgeon n'est pas encore bordée par une assise unique de pinacocytes bien caractéristiques. Les eellules superficielles ressemblent encore aux collencytes fibreux des travées cellulaires internes.

2) la zone intermédiaire contient les corbeilles vibratiles réparties autour de canaux limités par des pinacocytes.

3) la zone centrale est la plus remarquable : elle n'est constituée que d'archaeocytes, de collencytes allongés ou non. Le centre est totalement dépourvu de choanocytes et les cellules V si nombreuses dans les zones externe et intermédiaire, sont ici moins abondantes. La prédominance d'archaeocytes à inclusions très colorables prête à cette partie du bourgeon un aspect dense et sombre qui tranche totalement sur les zones sous-dermiques et choanocytaires. Les cellules commencent à s'organiser en travées mais moins nettement quc dans les stades ultérieurs.

3e *stade*. Beaucoup de bourgeons sont à ce stade. La densité des cellules, très supérieure à celle de l'éponge, est encore remarquable et il existe toujours une différence entre le centre et la périphérie. La couche externe est limitée par une assise de pinacocytes analogue à celle de l'éponge : les pinacocytes externes ont l'aspect et la taille des cellules bordant les canaux. Les corbeilles vibratiles plus nombreuses s'organisent vers le centre et la zone lacunaire s'étend. Cependant, tout à fait au centre, les choanocytes sont encore dispersés entre les amoebocytes et les collencytes.

Rayonnant du centre vers l'extérieur, les cellules s'organisent de plus en plus en travées allongées, très denses, analogues à celles décrites par Herlant Meewis (1948). Ces travées cellulaires accompagnent les faisceaux de tylostyles qui font saillie à l'extérieur en entraînant la couche superficielle. A ce niveau, les travées divergent et s'orientent parallèlement à la surface. Lorsqu'un bourgeon est extérieurement divisé en plusieurs lobes, on y retrouve un nombre correspondant de centres d'organisation. Dans les bourgeons récoltés en mai et correspondant à ce second

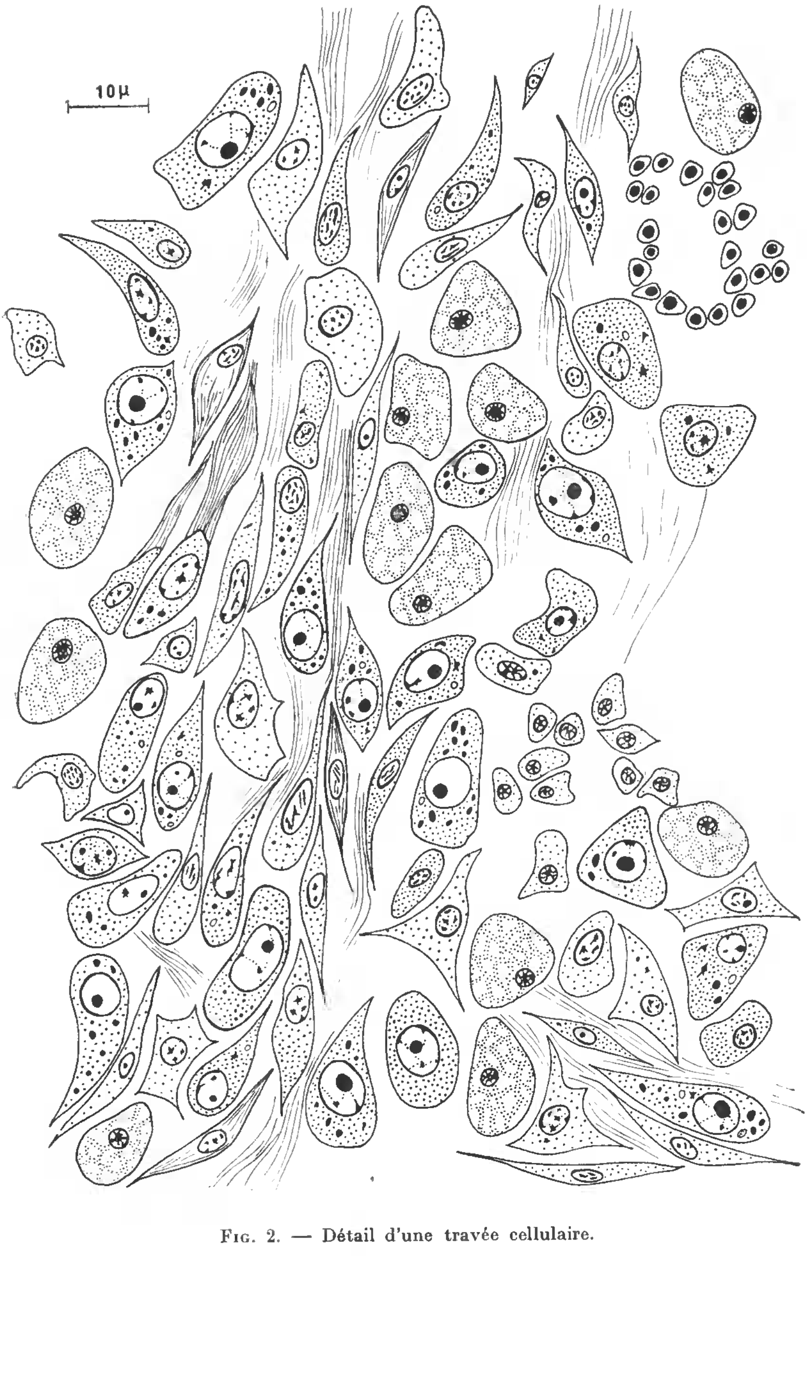


Fig. 2. — Détail d'une travée cellulaire.

stade j'ai pu observer des cystes de pinacocytes contenant des cellules à cytoplasme très dense et dont les noyaux étaient pour la plupart en mitose. Il s'agit sans doute de cystes à spermatocytes.

4e *stade*. Les travées radiaires contenant les spicules sont beaucoup moins denses ; elles sont composées de collencytes fibreux et de substance fondamentale abondante ; les archaeocytes y sont rares. Les corbeilles vibratiles sont organisées dans tout le bourgeon dont l'histologie est comparable à celle de l'éponge ; l'aspect du bourgeon correspond à la description de Wilson (1894) pour *Mycale (Esperella) fibrexilis*. « The body of the sponges consists of a network of narrow trabeculae separated by a system of canals ».

Il est intéressant de comparer les bourgeons de *Mycale* à ceux de *Suberites* (ou *Ficulina*) et de *Tethya*.

Chez *Suberites domuncula* (Olivi), Herlant Meewis (1948) décrit deux modalités de la gemmulation aboutissant également à la formation d'amas d'archaeocytes-thésocytes. Le processus s'accompagne d'une phagocytose ou d'une cytolyse des autres catégories cellulaires et de la désorganisation localisée du système aquifère. On ne connaît pas les modalités de la germination et de l'histogenèse, mais les gemmules de *Suberites* sont assez distinctes des bourgeons de *Mycale*.

Le bourgeonnement externe de *Tethya aurantium* (Pallas) est apparemment très proche de celui de *Mycale*, mais l'évolution histologique et anatomique des bourgeons de *Tethya* après leur sortie de l'éponge est assez différente ; d'après Maas (1901), le tissu du bourgeon est d'abord homogène, puis les archaeocytes se groupent en amas isolés qui eux-mêmes se regroupent et forment la partie centrale du bourgeon qui correspond au futur choanosome de l'éponge. En même temps se différencie la zone corticale où apparaissent les lacunes ectosomiques. Les corbeilles vibratiles ne se différencient que très tardivement dans la moëlle centrale. Elles restent même absentes d'après Cherfils (1953). Dans les bourgeons de *Mycale*, la mise en place d'un ectosome et d'un choanosome se produit également, mais l'ectosome reste très fin et correspond à la zone des lacunes sous-dermiques, et le choanosome s'organise à partir d'une masse cellulaire compacte en direction centripète. Les processus histogénétiques des bourgeons de *Tethya* et de *Mycale* ne sont donc pas absolument semblables et les divergences sont liées à l'organisation anatomique de l'éponge et, plus spécialement, à celle du système aquifère.

Conclusion.

1) L'examen des bourgeons externes de *Mycale contarenii* (Martens) indique qu'ils subissent une évolution organisatrice. L'organisation du bourgeon se fait de la périphérie vers le centre ; elle débute par le développement des lacunes sous-dermiques et se poursuit par l'organisation de la zone périphérique et la formation de corbeilles de choanocytes dans

une région sous-jacente aux lacunes. Ce processus est semblable à celui qu'on observe au cours de la métamorphose larvaire ou de la réorganisation après dissociation cellulaire.

2) Tous les types cellulaires de l'adulte sont présents dans les stades les plus primitifs des bourgeons devenus externes ; le bourgcon se forme, semble-t-il, à partir d'une fraction de tissu maternel. La présence simultanée de cystes spermatiques dans le bourgeon et dans l'éponge renforce ce point de vue. Il se produit ultérieurement une réorganisation des cellules en fonction du développement d'un nouveau système aquifère.

Laboratoire de Malacologie du Muséum
et Station biologique de Roscoff.

BIBLIOGRAPHIE

CHERFILS, 1953. — Contribution à l'étude du bourgeonnement chez Tethya lyncurium. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, **11**, pp. 1-37.

DESZÖ, 1879. — Die histiologie und Sprossenentwicklung der Tethyen besonders der Tethya lyncurium Lieberkühn. *Arch. Mikr. Anat.*, **16**, pp. 626-651. pl. XXX-XXXIII.

FAURE-FREMIET, 1931. — Étude histologique de Ficulina ficus L. *Arch. Anat. Microsc.*, **27**, pp. 421-448.

HERLANT-MEEWIS, H., 1948. — La gemmulation chez Suberites domuncula (Olivi) Nardo. *Arch. Anat. micr. Morph. Exper.*, **37**, pp. 289-322.

MAAS, O., 1901. — Die Knospenentwicklung der Tethya und ihr Vergleich mit dergeschlechtlichen Fortpflanzung der Schwämme. *Z.W.Z.*, LXX, pp. 263-288, pl. XIII, XIV.

PRELL, H. 1915. — Zur Kenntnis der gemmulae bei marine Schwämmen. *Zool. Anz*, **46**, pp. 97-116.

SELENKA, 1879. — Ueber einen Kieselschwamm von achtstrahlegen Bau, und über Entwicklung der Schwammknospen. *Z.W.Z.*, XXXIII, pp. 467-476, pl. XXVII-XXVIII.

TOPSENT, E., 1924. — Révision des Mycale de l'Europe Occidentale. *Ann. Inst. Océanog.*, n. s., I, pp. 77-118.

TUZET, O. et J. PARIS, 1957. — Les lophocytes de l'Éponge siliceuse Tethya lyncurium Lam. et leur évolution. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, **244**, pp. 3088-3090.

WILSON, H. V., 1894. — Observations on the gemmule and egg development of marine sponges. *Journ. Morph.*, **9**, pp. 277-406, pl. XIV-XXV.